

**Determinación de Cadmio en aguas de los Ríos de la cuenca San Juan y Jáchal, mediante Separación y Preconcentración en Carbón de Xerogel Funcionalizado en un sistema en línea y su posterior Determinación Colorimétrica.**

Melisa Lepez, Ayelen Lopez, Sandra Vazquez, Ariel Maratta, Mabel Vega

Instituto de Ciencias Básicas - Instituto de Geografía Aplicada- Depto. de Física y de Química. Universidad Nacional de San Juan.

Av. Libertador General San Martín 1109 (O). San Juan  
sandravazquez88@gmail.com

El Cadmio (Cd) es un metal pesado presente en la naturaleza en nivel de trazas que presenta una gran importancia debido a que se encuentra entre los primeros cuatro metales de mayor toxicidad. El consumo prolongado por seres humanos produce graves daños en los órganos del cuerpo, como el hígado y los riñones, también puede causar problemas cardiovasculares y nerviosos. Según la OMS, el límite máximo permisible en agua es de  $30 \mu\text{g L}^{-1}$  [1].

La acumulación de metales pesados en cultivos a partir del agua de riego es considerada una de las principales limitaciones en la actividad agropecuaria. Se conoce que el Cd no es un elemento esencial para el crecimiento de las plantas e interfiere con un gran número de procesos metabólicos. La principal fuente de Cd biodisponible en el ambiente es de origen antropogénico, como la liberación generada por la actividad minera metalífera o actividades de fundición y la aplicación de fertilizantes de fosfato con impurezas de cadmio [2, 3, 4].

La determinación directa de Cd presenta dificultades debido a los bajos límites de detección y a los efectos de matriz. Con el objetivo de resolver estos problemas, en los últimos años se han utilizado diversos métodos basados en procesos de extracción y preconcentración. Entre éstos se destacan metodologías de extracción cloud point, extracción líquido-líquido, intercambio iónico, y extracción en fase sólida [5, 6, 7]. La extracción en fase sólida presenta grandes ventajas sobre las demás metodologías por su sencillez, rapidez, altos factores de preconcentración, alta selectividad y sensibilidad, es de fácil automatización y se enmarca en los parámetros de la química verde, disminuyendo así el uso de reactivos [8].

La presencia de metales pesados en agua, suelos y plantas de la cordillera, se encuentran a nivel de trazas y ultratrazas, lo que hace necesario aplicar técnicas de preconcentración, con la finalidad de implementar metodologías sensibles a estos valores.

En el presente trabajo se desarrolló una metodología que permitiera determinar de una manera sensible y selectiva, trazas de Cd presentes en agua de ríos de la provincia de San Juan. La técnica consiste en la extracción y preconcentración en fase sólida (SPE) de cadmio mediante el empleo de un novedoso sorbente de carbón de xerogel funcionalizado, contenido en una minicolumna. Ésta se acopló mediante un sistema FI a

un espectrofotómetro UV-visible. Una vez adsorbido, el cadmio es eluido y complejado con el reactivo ditionona en alcohol etílico para su posterior determinación colorimétrica.

Las lecturas de absorbancia se realizaron en un espectrofotómetro SHIMADZU UV-1800, alcanzando un límite de detección de  $1,50 \mu\text{g L}^{-1}$  y un límite de cuantificación de  $5,10 \mu\text{g L}^{-1}$ . El coeficiente de correlación fue de 0,99 en un rango de linealidad de  $5 \mu\text{g L}^{-1}$  hasta  $250 \mu\text{g L}^{-1}$ , con una DSR% de 5,30 al pasar 20 mL de muestra y eluir con 300  $\mu\text{L}$  de HCl al 5%.

La metodología propuesta se aplicó exitosamente al análisis de agua de distintos ríos, entre los que se obtuvieron concentraciones de  $18 \pm 1,5 \mu\text{g L}^{-1}$  para un arroyo de vertiente de la localidad de Iglesias (Depto. De San Juan ubicado en la Cordillera de los Andes) y  $58,75 \pm 0,3 \mu\text{g L}^{-1}$  para el río San Juan.

## Referencias

[1] Serie, S. I. T. I. (2002). Catalogación por la Biblioteca de la OMS Organización Mundial de la Salud. Estrategia global de la OMS para la inocuidad de los alimentos: alimentos más sanos para una salud mejor.(Inocuidad de los alimentos).

[2] Clemens, S., & Ma, J. F. (2016). Toxic Heavy Metal and Metalloid Accumulation in Crop Plants and Foods. Annual review of plant biology, 67, 489-512.

[3] Hassan, I. U., Shakoor, A., Hayat, K., Ahmed, Z., Hussain, T., & Naveed, M. (2016). A COMPARATIVE STUDY OF ACCUMULATION OF HEAVY METALS (CADMIUM AND MERCURY) IN VEGETABLES IRRIGATED BY SEWAGE WATER, FRESH WATER AND RIVER WATER. Science International, 28(1).

[4] Gharaibeh, M. A., Albalasmeh, A. A., Marschner, B., & Saleem, Y. (2016). Cadmium Uptake and Translocation of Tomato in Response to Simulated Irrigation Water Containing Elevated Concentrations of Cadmium and Zinc in Clayey Soil. Water, Air, & Soil Pollution, 227(5), 1-12.

[5] Citak, D., & Tuzen, M. (2010). A novel preconcentration procedure using cloud point extraction for determination of lead, cobalt and copper in water and food samples using flame atomic absorption spectrometry. Food and Chemical toxicology, 48(5), 1399-1404.

[6] Álvarez, S. M., Llamas, N. E., Lista, A. G., Álvarez, M. B., & Domini, C. E. (2017). Ionic liquid mediated extraction, assisted by ultrasound energy, of available/mobilizable metals from sediment samples. Ultrasonics Sonochemistry, 34, 239-245.

[7] Krishnani, K. K. (2016). Lignocellulosic Wheat Straw-Derived Ion-Exchange Adsorbent for Heavy Metals Removal. Applied biochemistry and biotechnology, 178(4), 670-686.

[8] Maratta, A., Vázquez, S., López, A., Augusto, M., & Pacheco, P. H. (2016). Lead preconcentration by solid phase extraction using oxidized carbon xerogel and spectrophotometric determination with dithizone. Microchemical Journal, 128, 166-171.